4. Filament ramifié en crosses multiples successives. — Gr. : 400.

5. Formes renflées des filaments du thalle avec cellules plus ou moins arrondies ou en haltères, ou présentant une hypertrophie unilatérale. — Gr. : 650.

6. Deux types de chlamydospores naissant à l'extrémité de filaments du thalle. – Gr. : 650.

7. Chlamydospores formées par la condensation en 2, 3 ou 4 masses du protoplasma de cellules renflées. — Gr. : 650.

8. Portion du thalle montrant des chlamydospores qui résultent de l'enkystement de certaines cellules, sans condensation protoplasmique et d'autres provenant d'une condensation du protoplasma en un point quelconque de la cellule, la paroi primitive subsistant dans sa position initiale. — Gr. : 650.

9 et 10. La gélification des parois cellulaires donne naissance à des arthrospores conservant la forme de la cellule primitive, ou résultant de la condensation du protoplasma en plusieurs petites masses arrondies ou ovoïdes. — Gr. : 650.

11. Un sclérote à chlamydospores. — Gr. : 650.

12. Germination d'une chlamydospore provenant d'un sclérote. On remarquera que les hyphes nées de cette chlamydospore se divisent très vite en cellules à peu près sphériques. — Gr. : 650.

13. Formation des périthèces : deux filaments du thalle s'incurvent l'un vers l'autre avant de s'enrouler en spirale. — Gr. : 650.

14. L'enroulement des deux filaments s'est produit; il s'accompagne d'un début de ramification de ses éléments; en même temps, une prolifération de la paroi sous-jacente des branches formatrices commence la cortication du périthèce. — Gr. : 650.

15. Une asque avec 4 spores. — Gr. : 1 000.

16 et 17. Déformations pathologiques des conidiophores dont les cellules terminales s'hypertrophient et deviennent ovoïdes ou piriformes aplaties. — Gr. : 1 000.

18 et 19. Cellules des filaments végétatifs renflés, montrant les corpuscules métachromatiques. — Gr. : 1 000.

M. Dangeard, remplacé au fauteuil de la présidence par M. Dismier, fait la communication ci-dessous :

La métachromatine chez les Algues et les Champignons;

PAR M. P.-A. DANGEARD.

Les recherches d'un grand nombre d'auteurs, parmi lesquels Babès, Butschli, Meyer, Lauterborn, Dangeard, Guilliermond, Bauverie, Moreau, Lutz, ont attiré l'attention sur l'existence, chez beaucoup de Protophytes, d'une substance chromatique

qui a été désignée sous le nom de chromatine, de métachromatine ou encore de volutine; on la retrouve chez les Protozoaires avec les mêmes propriétés générales.

Cette substance a été décrite sous la forme de grains arrondis qui prennent une coloration rouge vineux par certains réactifs, tels que le bleu de méthylène, le bleu de crésyl, le bleu polychrome, l'hématoxyline, etc. On donne à ces grains le nom de corpuscules métachromatiques : Meyer a indiqué un certain nombre des réactions les plus caractéristiques présentées par cette substance.

L'opinion qui tend actuellement à prévaloir, d'après les nombreux mémoires publiés par Guilliermond et aussi à la suite des recherches de Moreau, consiste à considérer les corpuscules métachromatiques comme provenant d'un chondriome. Les grains apparaîtraient à l'intérieur des mitochondries, quelle que soit la forme de ces dernières; ils émigreraient ensuite dans les vacuoles en conservant une enveloppe mitochondriale; ils subiraient alors un accroissement plus ou moins considérable, à la suite duquel ils seraient parfois le siège d'une sorte de pulvérisation ou d'émiettement en corpuscules plus petits; finalement, ils seraient utilisés comme substance de réserve après s'être dissous dans le suc cellulaire.

L'histoire de la métachromatine, d'après nos propres observations, se présente, dans la cellule, d'une façon très différente de celle qui vient d'être résumée.

Nous prendrons comme exemple une Diatomée, dont les cellules sont unies en longs filaments, l'*Himantidium pectinale*. Elle se prête admirablement à cette étude. Nous ajouterons que les choses se passent exactement de la même façon dans tous les Champignons que nous avons examinés : *Saccharomyces*, *Oïdium*, *Bactridium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* et aussi dans diverses Algues appartenant aux genres *Ulothrix*, *Conferva*, *Chætophora*, etc.

Les cellules d'*Himantidium* présentent toutes la structure suivante qui se voit nettement, soit sur le vivant, soit après l'action des réactifs fixateurs et des colorants : au centre, un noyau nucléolé; autour de ce noyau, une mince couche de protoplasma qui se prolonge en cordons très fins et peu nombreux,

anastomosés par endroits et qui rejoignent une mince couche de protoplasma pariétal tapissant la paroi interne des deux valves; sur les deux faces latérales, se trouvent les deux chromatophores très minces à la surface desquels circulent aussi les fins cordons de cytoplasme; les globules d'huile, de grosseur très variable, sont placés à la surface interne des chromatophores et aussi dans le cytoplasme qui entoure le noyau ou dans celui qui forme les trabécules.

Notons, contrairement à une opinion qui a été émise récemment, que les globules d'huile n'appartiennent pas aux chromatophores, mais se trouvent dans le cytoplasme même; la remarque s'applique également aux Chlorophycées.

Tout le reste de la cavité cellulaire est rempli, sur le vivant, d'un suc vacuolaire d'apparence complètement homogène; il n'existe à ce moment aucune trace de corpuscules métachromatiques quelconques.

Employons maintenant directement, sous la lentille du microscope, une coloration vitale au bleu de méthylène ou au bleu de crésyl : en quelques secondes, alors que le noyau et le protoplasma restent incolores, il se produit une pénétration du colorant dans la grande et unique vacuole centrale : on y voit apparaître un grand nombre de corpuscules arrondis de grosseur très variable qui accumulent à leur intérieur la substance colorante et deviennent d'un rouge vineux, alors que la solution employée est à peine teintée. Pour expliquer ce phénomène, on peut admettre que la métachromatine dissoute dans le suc cellulaire, forme avec le colorant une sorte de combinaison qui s'accumule autour de centres de formations plus ou moins nombreux. La consistance des corpuscules ainsi formés, alors que la cellule conserve toute sa vitalité, est de nature visqueuse : la combinaison, à cet état, est instable, car il suffit de faire passer de l'eau sous la lamelle pour la faire disparaître et pour rendre au suc vacuolaire son aspect homogène.

Toutes les cellules d'un filament, même celles qui sont en division, se comportent de la même façon à l'état vivant; le cytoplasme et le noyau ne retiennent aucune trace du colorant : ce n'est qu'avec la diminution de la vitalité, au bout d'un temps très long et qui dépend de la concentration du bain, qu'une

légère teinte bleue apparaît. Il en est de même du chromatophore.

On peut donc conclure de cette première expérience et avec certitude que la métachromatine est localisée dans cette Diatomée, exclusivement dans le suc vacuolaire et qu'elle manque totalement dans le cytoplasme et le chromatophore.

Continuons nos expériences et cherchons l'explication des erreurs qui se sont produites au sujet de cette substance.

Pour cela, nous allons employer les fixateurs qui ont été recommandés pour l'étude des corpuscules métachromatiques. L'un des meilleurs est l'alcool absolu et, bien que nous ayons utilisé aussi les autres, nous ne parlerons ici que de celui-là.

Sur les matériaux fixés à l'alcool absolu et colorés ensuite au bleu de méthylène ou au bleu de crésyl, on trouve dans le suc vacuolaire une quantité de corpuscules métachromatiques se colorant en rouge vineux : il en existe parfois des centaines. Lorsqu'ils sont moins nombreux, il s'en rencontre de très gros; un plus ou moins grand nombre sont agités de mouvements browniens; ils peuvent s'accumuler sur une face sous l'action de la pesanteur. Quelquefois, le dépôt des corpuscules se fait le long des cordons de cytoplasme ou encore au contact de la couche pariétale ou des chromatophores; mais il est toujours facile de constater que le protoplasma lui-même est homogène et complètement dépourvu de granulations métachromatiques.

Dans cet exemple, la vacuole étant nettement délimitée du protoplasma et de ses ramifications, l'observation offre toute garantie de certitude.

La métachromatine s'est donc déposée en corpuscules et en grains sous l'action de l'alcool absolu; les histologistes qui n'auraient étudié que du matériel fixé, en seraient arrivés naturellement à décrire ces corpuscules comme étant préformés à l'intérieur de la cellule; cette erreur s'est produite fréquemment et en particulier à propos des Levures et d'autres Champignons.

La métachromatine qui s'est déposée en grains sous l'action de l'alcool absolu est susceptible de se dissoudre à nouveau au contact de l'eau : il semble donc que les corpuscules métachromatiques ne devraient pas se retrouver dans les préparations à l'hématoxyline (méthode de Heidenhaim ou autres méthodes).

Il n'en est rien cependant : le mordançage à l'alun a pour résultat d'insolubiliser les corpuscules métachromatiques qui se colorent très bien alors par l'hématoxyline : on retrouve toutes les formes décrites par les différents auteurs.

Les faits que nous venons d'exposer peuvent être vérifiés, en l'espace de quelques minutes, sauf bien entendu ce qui concerne les méthodes de coloration à l'hématoxyline.

Nous pouvons donc conclure à la suite de ces observations étendues aux Algues et aux Champignons que la métachromatine ne prend pas naissance à l'intérieur d'un chondriome et qu'elle ne suit pas l'évolution qui lui a été attribuée. Cette substance est en effet soluble dans l'eau; elle se trouve dissoute parfois en très grande abondance dans le suc vacuolaire; elle forme avec lui une sorte de solution colloïdale ou gelée, d'où elle peut être précipitée sous l'influence de divers agents ou réactifs.

Cette propriété nous explique pourquoi on a rencontré parfois dans la cellule vivante de certaines espèces des corpuscules métachromatiques préformés. Il suffit que, dans une espèce, il y ait production dans le suc vacuolaire d'une substance agissant à la façon de l'alun pour que les dépôts en grains de métachromatine deviennent insolubles; mais ce cas est beaucoup plus rare qu'on ne le suppose.

Il existe un autre cas qui est fréquent et qui est lié à la transmission de la métachromatine à travers les générations successives.

Dans les organes qui abandonnent leur eau, comme la chose se produit pour les kystes, les chlamydospores, les spores, etc., la métachromatine contenue dans les vacuoles se condense et finit par se déposer en un corpuscule autour duquel le cytoplasme, par suite de la disparition de l'eau, arrive plus ou moins au contact; ce sont ces formations que nous avions décrites autrefois sous le nom de cœnosphères, en particulier dans les *Bactridium*, sans d'ailleurs en connaître la signification : si le système vacuolaire a la forme d'un fin réseau, le dépôt de métachromatine aura la même forme.

Cette signification se dégage maintenant; ce dépôt de métachromatine laissé par les vacuoles sera le point de départ des nouvelles vacuoles au moment de la germination; la méta-

chromatine est douée de propriétés osmotiques considérables qui entreront en jeu au moment de la germination; c'est de cette façon qu'il faut comprendre la transmission du système vacuolaire d'une génération à l'autre.

Nous ne pouvons, dans cette Note préliminaire, indiquer toutes les conséquences qui découlent des constatations qui précèdent; elles trouveront place dans un prochain Mémoire, avec la bibliographie qui s'y rapporte.

M[me] P. Lemoine offre à la Société un travail dont elle est l'auteur sur les Mélobésiées des îles Falkland.